

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 10-115734

(43)Date of publication of application : 06.05.1998

(51)Int.Cl.

G02B 6/42

H05K 13/04

(21)Application number : 09-205995

(71)Applicant : INTERNATL BUSINESS MACH CORP  
<IBM>

(22)Date of filing : 31.07.1997

(72)Inventor : DAVID PETER GEIO  
MARK KENNETH HOFFMEYER  
SUKUBINDERU SYNGE KAN  
RAYMOND JONATHAN THATCHER

(30)Priority

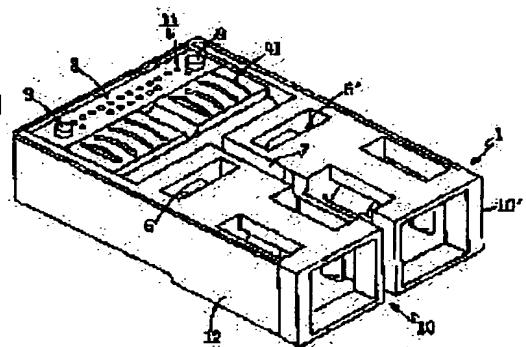
Priority number : 96 724400 Priority date : 02.10.1996 Priority country : US

## (54) PACKAGE MOUNTED ON SUBSTRATE

(57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide the package including a high-speed electronic assembly which has small physical size, a shield, and plug possibility and can operate at a transmission rate of multigigabits.

**SOLUTION:** The package 1 is equipped with a cover 12 which covers at least the top of the module 10, into which an optical assembly and a circuit packaging 11 are inserted. The package 11 having the proper cover can be inserted and extracted without disturbing other packages fixed on a substrate; and the circuit package is electrically connected to the substrate through a bump connector 8 and guarantees that the bump connector 8 comes into contact with the substrate by being given a vertical force by the circuit packaging 11 itself. The package 1 is mounted on the substrate by using a mounting member separated from the bump connector 8. The bump connector 8 facilitates high-speed transmission. Mechanical stability is improved by using a positioning pin 9 to provide feedback showing correct insertion, and the bump connector 8 is made not to come into contact with the substrate 8 until the module 10 is correctly arranged.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

17.09.1998

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C) 1998,2003 Japan Patent Office

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
2. \*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

CLAIMS

---

[Claim(s)]

[Claim 1] A package which is a package with which it is equipped on a substrate, and contains an electronic-light transmitter, optical-electronic receiver, and a bump connector that connects the package concerned to said substrate electrically.

[Claim 2] A package according to claim 1 which includes further an internal spring device in which normal force is applied to said bump connector.

[Claim 3] A package according to claim 2 which contains further circuit packaging with which said internal spring device was equipped.

[Claim 4] A package according to claim 1 which includes further an electromagnetic-compatibility shield which surround said transmitter and said receiver.

[Claim 5] A package according to claim 1 which includes further a heat-conduction path for an active component part of a package.

[Claim 6] A package according to claim 1 which includes further a means to connect said transmitter and said receiver to an optical fiber.

[Claim 7] A package according to claim 1 which includes wrap covering for the upper part of said transmitter and said receiver further at least.

[Claim 8] A package according to claim 1 or 7 characterized by a hot plug being possible for said package.

[Claim 9] A package according to claim 1 characterized by including further an alignment pin which equips with a package mechanically on a substrate while maintaining said bump connector in the condition of having separated from a substrate until it is in the lower part of a package and is correctly equipped with a package on a substrate.

[Claim 10] Said circuit packaging is a package characterized by giving normal force which guarantees contact between said bump connectors and said substrates including a bump connector which connects the package concerned to said substrate electrically including a module containing module housing with which a transceiver assembly and circuit packaging were inserted, and a wearing device in which a substrate is equipped with the package concerned.

[Claim 11] A package according to claim 10 which said covering is equipped with the upper part of said module by said module at least, including wrap covering further, and is characterized by the ability of the package concerned to remove from insertion to said substrate, and said substrate.

[Claim 12] A package according to claim 11 characterized by a hot plug being possible for the package concerned including said covering.

[Claim 13] A package according to claim 12 characterized by including a flexible circuit which said circuit packaging pasted up on an elastic member which gives normal force to the bump connector concerned.

[Claim 14] A package according to claim 13 characterized by said elastic member being a U character spring.

[Claim 15] A package according to claim 10 which includes further a joint device for performing removal from insertion in said module housing of said circuit packaging, and said module housing.

[Claim 16] A package according to claim 10 characterized by said transceiver assembly being an optical transceiver assembly.

[Claim 17] A package according to claim 10 characterized by said circuit packaging containing a conductor

in contact with said substrate.

[Claim 18] A package according to claim 15 said whose alignment pin will be characterized by engaging with a hole where it corresponds in said module housing including an alignment pin with which said joint device is prolonged from the side of said circuit packaging, and a hole in said module housing if said circuit packaging is correctly inserted in said module housing.

[Claim 19] A package according to claim 10 characterized by said transceiver assembly connecting said transceiver assembly to said circuit packaging electrically by it including a flat connector pad with which said circuit packaging accepts said lead including a lead.

[Claim 20] A package according to claim 10 said whose alignment pin will be characterized by engaging with a crevice where it corresponds in a substrate including an alignment pin with which said wearing device is prolonged from the lower part of said module if a module is correctly arranged on a substrate.

[Claim 21] A package according to claim 10 characterized by said wearing device including a slot in said covering.

[Claim 22] A package according to claim 10 characterized by including a tab with which said wearing device is prolonged from said covering.

[Claim 23] A package according to claim 10 which includes an electromagnetic-compatibility shield further in said covering.

[Claim 24] A package according to claim 10 which includes further a means to maintain said bump connector in the condition of having separated from a substrate until said module is arranged correctly.

[Claim 25] A package according to claim 10 characterized by a hot plug being possible for said module.

[Claim 26] How to be the method of equipping with a package containing a module containing module housing, a transceiver assembly inserted in said module housing, and circuit packaging inserted in said module housing on a substrate, and contain a step which connects a package to a substrate electrically through a bump connector, and a step which gives normal force to said bump connector through said circuit packaging.

[Claim 27] A method according to claim 26 of containing further a step which equips either [ at least ] said module or said substrate with wrap covering for the upper part of said module at least.

[Claim 28] A method according to claim 26 characterized by a step which gives said normal force containing a step which equips an elastic member with a flexible circuit, and a step which arranges a connector above said elastic member.

[Claim 29] A method according to claim 26 of containing further a step which covers said module from electromagnetic compatibility.

[Claim 30] A method according to claim 26 of containing further a step which maintains said bump connector in the condition of having separated from said substrate until said package is correctly inserted in said substrate.

[Claim 31] Circuit packaging to which said elastic member gives normal force to said bump connector, and guarantees connection between said bump connectors and units of said request including a flexible circuit, an elastic member equipped with said flexible circuit, and a bump connector that connects with a unit of a request of said flexible circuit electrically.

[Claim 32] Circuit packaging according to claim 31 characterized by this wearing device containing an alignment pin prolonged from either [ at least ] the side of the circuit packaging concerned, or of the lower parts including a wearing device which fixes the circuit packaging concerned, housing, and a unit of said request.

[Claim 33] Circuit packaging according to claim 31 to which it comes out of module housing and the substrates on the other hand at least, and a unit of said request is characterized by a certain thing.

[Claim 34] A module which is the array of a package with which it was equipped on a substrate, and contains module housing with which an electronic assembly and circuit packaging were inserted for each package, A wearing device in which said substrate is equipped with wrap covering and said package for the upper part of said module at least is included. Said circuit packaging An array characterized by giving normal force which guarantees contact of said bump connector including a bump connector which

connects said package to said substrate electrically.

[Claim 35] An array according to claim 34 characterized by said wearing device enabling removal of a single package within the array concerned.

[Claim 36] An array according to claim 34 said whose wearing device is characterized by including a crevice in which said substrate accepts said extension including an extension from the lower part of said package.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any damages caused by the use of this translation.

1. This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
- 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
3. In the drawings, any words are not translated.

---

## DETAILED DESCRIPTION

---

### [Detailed Description of the Invention]

#### [0001]

[The technical field to which invention belongs] This invention specifically relates to a transceiver about the package containing a high-speed electronic module. The package of this invention can have one or more features of small physical size, a shield, a plug possibility, the transmission speed of a multi-gigabit, and the eases of adjustment by the end user.

#### [0002]

[Description of the Prior Art] The electronic module of many types, such as electric-optical converter, is indicated by a published patent and technical reference. A commercial device is also available.

[0003] As for the optical connector of much conventional technology, the serializer/deserializer was mounted on the chip. For example, please refer to U.S. Pat. No. 5039194 which is indicating the fiber link card (OLC). However, if a serializer/deserializer is used, space will be used too much and connection speed will fall. Since a Fibre Channel standard can be used not only inside the exterior of a computer but inside the computer itself, a small and high-speed interconnect module is required.

[0004] One configuration which makes a serializer/deserializer unnecessary is indicated by U.S. Pat. No. 5117476. The optical transceiver package currently indicated in it is equipped with the subassembly in which a push in is possible. After assembling a functional component and examining as a subassembly by this, it is easily incorporable in housing. Housing is equipped with an outer casing and equips the circuit board with the lower part. Active parts are connected to the train of the post prolonged along the edge of the circuit board with various leads. These posts are soldered to a substrate. After attaching on a substrate, it becomes therefore, less possible [ a hot plug ] for the module, although a push in is possible for a subassembly at first. That is, if the whole configuration is not intercepted, one component part is unexchangeable.

[0005] Other configurations which make a serializer/deserializer unnecessary are indicated by U.S. Pat. No. 5280191. The packaging used with the transceiver currently indicated in it realizes optical alignment automatically within a package using a shaping component part. This package equips that bottom with a metal element further, and gives a rectifier heat sink and the protection feature from electromagnetic compatibility. An electronic subassembly contains the printed circuit board which has two or more leads which projected from the lower part. If a package is assembled, these leads will be prolonged exceeding the remaining portion of a package, and will be inserted in a common substrate. The immediate printing circuit board is equipped with the lead prolonged from an optical subassembly.

[0006] Even if it does not intercept a package for the whole hot plug possibility of, i.e., a configuration, it is necessary to enable it to exchange one package as the number of the packages with which a substrate is equipped increases. A hot plug is not possible for an above-mentioned connector. The pin of an above-mentioned configuration is soldered in the hole on a substrate, when assembling a device. Therefore, if the whole configuration is not intercepted, a package cannot be removed from a substrate.

[0007] Furthermore, use of the pin of an above-mentioned configuration and the electrical connector of a hole restricts the capacity to mount a package in both sides of a substrate. It is desirable for mounting to both sides of a substrate to be realized as the demand to the function with which the requirements for space become still severer and an assembly finishing substrate is equipped increases. As a result of such 2

surface mounting, the surface area of the whole substrate can be used efficiently and the number of substrates, magnitude, or its both are reduced.

[0008] Other configurations which make 2 surface mounting possible at the same time it makes a serializer/deserializer unnecessary are indicated by U.S. Pat. No. 5546281. The male ribbon connector prolonged from that lower part is used for the module currently indicated in it, and this male ribbon connector is inserted in the female ribbon connector with which the card was equipped. In order to remove this module from a substrate, a male connector is drawn out from a female connector. A module is quickly exchangeable with this configuration. Although this ribbon assembly enabled it to mount a module in both sides of a substrate, the above-mentioned pin and the connector of a hole had restricted this capacity. However, other problems which accompany the length of the connector itself still remain, and the problem about the necessity size of a ribbon configuration also has them.

[0009] All the above-mentioned configurations make covering layout and an electrical connector one. Therefore, modification of layout of component parts, such as mounting on a circuit, covering, and a substrate, is difficult, and cannot carry out to an end user well. Therefore, an end user cannot acquire flexibility on sufficient layout to fill the demand in Field of application of the circuit board to change.

[0010] The defects with the above-mentioned main connector in a high-speed applicable field are being unable to operate with the transmission speed whose connector's is a multi-gigabit because of the length of the electrical connector itself. Furthermore, in order for capacitance and an inductance to become large and for these to lessen those effects very desirably for high-speed transmission by using a long electrical connector, it is necessary to make a component part to a precision. Therefore, if a long connector is used, it will become loss of space, and this is an always important problem in an electronic instrument. After all, a hot plug is possible in the problem of the above and others, and it is necessary to conquer by preparing the module which shortens the length of electrical connection.

[0011]

[Problem(s) to be Solved by the Invention] Therefore, the purpose of this invention is offering the package in which it is small, a push's in is possible, transmission of a multi-gigabit is possible, and adjustment by the end user is possible.

[0012] Other purposes of this invention are preparing a rectifier heat sink and an electromagnetic-compatibility shield in a package.

[0013] Other purposes of this invention are offering the feedback which shows an end user alignment of a package, the circuit in it, and the common substrate being carried out correctly.

[0014] Other purposes of this invention are to enable easy exchange of the circuit used within a package.

[0015] Since it corresponds to various common substrates and system configurations, other purposes of this invention are that an end user enables it to choose specific covering used with a module.

[0016]

[Means for Solving the Problem] The above of this invention and the other purposes are realizable by offering a package containing an electronic-light transmitter, optical-electronic receiver, and a bump connector that connects a package to a substrate electrically with which it equips on a substrate. In order that use of a bump connector may reduce size of the package itself, may shorten the length of electrical connection of a package and a substrate and may raise data transmission rate capacity, it is especially advantageous.

[0017] Since this package is equipped with an internal spring device in which normal force is applied to a bump connector, it is advantageous. It equips with circuit packaging on this internal spring device.

[0018] It is desirable to surround a transmitter and a receiver with an electromagnetic-compatibility shield. A heat-conduction path for active parts of a package can also be established. A transmitter and a receiver are connectable with an optical fiber.

[0019] This package is equipped with wrap covering for the upper part of a transmitter and a receiver at least. Even when he has no covering also with covering, as for a package, it is desirable for a hot plug to be possible.

[0020] An alignment pin in the lower part of a package is used, and a substrate can be mechanically

equipped with a package, maintaining a bump connector in the condition of having separated from a substrate until it is correctly equipped with a package on a substrate.

[0021] Furthermore, the above of this invention and the other purposes can be attained by offering a package containing a module, an electronic assembly inserted in a module, and circuit packaging inserted in a module. Circuit packaging is equipped with a bump connector which connects a package to a substrate electrically, and gives normal force which ensures contact between a bump connector and a substrate. A bump connector is held so that a substrate may not be contacted, until a module is arranged correctly.

[0022] This package is equipped also with a wearing device separate from an electrical connector for equipping a substrate with a package. A substrate can be equipped with an array of two or more packages, and a single package within an array can be removed to the exterior of an array according to a wearing device in that case. This wearing device can be equipped also with an extension from the lower part of a package, and a substrate can be equipped with a crevice in which this extension is held.

[0023] This circuit packaging can be equipped with a flexible circuit pasted up on an elastic member which applies normal force to a bump connector. An elastic member can be used as a U character spring. Circuit packaging can perform inserting in a module or removing easily, after finishing assembling other modular portions. Circuit packaging can contain a stiffener under a flexible circuit and a bump connector. A stiffener can be made into metal. Circuit packaging can be equipped with a conductor in contact with a substrate. Circuit packaging is equipped with an alignment pin prolonged from that 1 side, and this alignment pin will gear with a hole where it corresponds in a module, if a circuit package is correctly inserted in a module.

[0024] An electronic assembly can be equipped with a lead, a circuit package can be equipped with a flat connector pad which accepts a lead, and an optical assembly is electrically connected to a circuit package by it. An electronic assembly can contain an optical transmitter subassembly and an optical receiver subassembly.

[0025] An alignment pin is prolonged from the modular lower part, and if a module is correctly arranged on a substrate, it will gear with a hole where it corresponds in a substrate.

[0026] As for this package, it is desirable to have wrap covering for the modular upper part at least. A module can be equipped with covering, and a package can be taken out and inserted to a substrate. A wearing device can be equipped with a slot in covering. Or a wearing device can be equipped with a tab prolonged from covering. In covering, it can also have an electromagnetic-compatibility shield.

[0027] The above of this invention and the other purposes can be attained by offering a method of equipping with a package which contains further a module, an electronic assembly inserted in a module, and a circuit package inserted in a module. This method contains a step which connects a module to a substrate electrically through a bump connector, and a step which applies normal force to a bump connector through a circuit package.

[0028] This method can also contain a step which issues audible feedback, if a module is correctly inserted in covering in case a substrate is equipped with covering. This method can also contain a step which covers a module from electromagnetic compatibility.

[0029] This method can also contain a step which applies normal force to a bump connector. A step which applies normal force can contain a step which equips a spring device with a flexible circuit, and a step which arranges a bump connector above a spring device. This method can also contain a step which maintains a bump connector in the condition of having separated from a substrate until a module is correctly inserted in a substrate.

[0030] The range of others which can apply this invention will become clear if the following detailed explanation is read. However, although a desirable example of this invention is shown, since various modification and corrections of pneuma of this invention and within the limits will become clear if the following detailed explanation is read, the following detailed explanation and specific examples are shown to this contractor as an example.

[0031]

[Embodiment of the Invention] If the following detailed explanation and accompanying drawings are referred to, you can understand this invention better. It does not pass over a drawing to instantiation, therefore it

does not limit this invention.

[0032] The outline of the package 1 by this invention is shown in drawing 1 and drawing 2. The package 1 which contains the module 10 covered with covering 12 in the plan shown in drawing 1 is illustrated. After covering 12, as shown in drawing 3, the slot 13 which make a package 1 easy to equip a substrate is. Covering 12 is good to fix to a module 10 using a screw thread 28.

[0033] A module 10 is equipped with module housing 10' which has the partition 6 in which the optical assembly 26 shown in drawing 7 is held so that it may understand from the bottom view shown in drawing 2. being desirable -- one -- an example --- \*\*\*\* -- each -- a module -- ten -- two -- a \*\* -- being such -- a partition -- six -- and -- six -- ' -- an optical transceiver - an assembly -- 26 -- 26 -- ' -- having . The circuit packaging 11 is also held in module housing 10'. On the circuit packaging 11, the heat-conduction pad 41 which plays the role of the alignment pin 9 guaranteed that a package 1 is correctly inserted by the substrate 20 at a longitudinal direction as shown in drawing 3, and the rectifier heat sink of a module 10 is attached. A module 10 contains in the desirable example, module housing 10', the optical transceiver assembly 26 and 26', and circuit packaging, i.e., all component parts required for the transceiver which can be operated.

[0034] A module 10 is removed along the center and also has a path 7. Tools, such as a screwdriver, are inserted into a module 10, for example, and a diameter enables it, as for the removal path 7, to remove the suitably small alignment pin 9 attached in the substrate 20 dismountable using the force from there from a substrate 20. Other removal techniques are also usable, for example, this technique can also be included in the module itself.

[0035] A module 10 is electrically connected to the substrate 20 shown in drawing 3 through the bump connector 8 shown in drawing 2. Specifically, the bump connector 8 connects the circuit packaging 11 to a substrate 20 electrically.

[0036] Especially if the bump connector bump connector 8 uses the connector between pads by the call and this invention, it is advantageous. Use of a bump connector obtains electrical connection using metals fewer than a former connector configuration and a short connector. According to these features, by the former connector method, it was impossible, for example, high-speed transmission is attained more by 4-8 etc. gigabits etc. at the same time an impedance/capacitance decreases. Since the fixed electrical connection of soldering a pin to a hole becomes unnecessary by the bump connector, the hot plug of a module 10 can also be made possible.

[0037] The bump connector 8 can consist of patterns of a request of arbitration in two-dimensional array. Since it is clear package layout's not to be influenced by layout of arrangement of the bump connector 8 on the flexible circuit 38 shown in drawing 7, the optimal pad geometry configuration for specific high speed signals is restrained by only manufacture technique, and its cost or complexity of package layout do not increase.

[0038] It is equipped with a package 1 on a substrate 20 so that covering layout and wearing drawing 3 may show. A substrate 20 is equipped with the anchoring bracket 14 which receives a package 1. The anchoring bracket 14 has the lip 15 which grasps covering 12. There is crater 15' in which the slot 13 in the covering 12 of a package 1 is settled in this lip 15. In order to hold the package contiguous to a package 1, the anchoring bracket 16 is prepared. Therefore, some packages 1 can be put in order and attached at a narrow gap.

[0039] A substrate 20 is equipped also with the flat connector pad 42 including the electric conduction field which connects a substrate 20 to the circuit packaging 11 of a module 10 through the bump connector 8 shown in drawing 2. A substrate 20 is equipped also with the substrate alignment hole 43 in which the alignment pin 9 in the lower part of a module 10 is settled.

[0040] Drawing 4 is the enlarged view of the flat connector pad 42, and its electric conduction field 44 can be seen clearly. These electric conduction fields 44 are usable in all the locations of the usable whole two-dimensional array, in order to arrange the bump connector 8, consequently there is no constraint in the pattern formed of the bump connector 8. Further, an alignment pin 9 also plays the role which holds the bump connector 8 in the condition of having separated from the electric conduction field 44 of the flat

connector pad 42 until alignment is attained.

[0041] As it understands by drawing 5, when a substrate 20 is a double-sided substrate, it can constitute so that the either of the sides may receive a module 10. The component part currently illustrated in this drawing is the same as what is illustrated by drawing 3. Please care about that all the lower parts of a module 10 contact a substrate 20, therefore the actual location of the upside module 10 becomes reversely [ of the module 10 of a lower half ]. A face plate 24 can be formed in the front face of this configuration section.

[0042] With the substrate wearing configuration shown in drawing 3 and drawing 5, without affecting other packages, one specific package 1 can be inserted in a substrate 20, or can be removed. By this, the hot plug of a package 1 can be made possible. That is, even if it does not intercept the whole configuration, one component part is exchangeable. It is based on recognition that it will be necessary to access a single module from the outside, without affecting the necessity, i.e., other modules, of having the optical module in which a hot plug is possible as the number of this mode of this invention of the packages accumulated in order to form one unit increases.

[0043] However, when the point that others about use of the module of this invention should be taken into consideration when the requirements for stability of the operating environment meant, for example are high has priority over facilities with a possible hot plug, a substrate 20 can be eternally equipped with a package 1. Such a configuration that can equip a substrate 20 with a module 10 besides using the bracket 15 shown in drawing 3 and drawing 5 is shown in drawing 6. Specifically by drawing 6, covering 12 is equipped with the tab 22 which has the hole in which the screw thread 23 for equipping a substrate 20 with covering 12 is stored. It is clear to a substrate 20 that there is a hole for \*\*\*\*ing in the suitable location on a substrate 20, and accepting 23. Furthermore, since both covering 12 and the module 10 are mechanically attached in a substrate 20, it \*\*\*\*s, although covering 12 is fixed to a module 10, and 28 is unnecessary.

[0044] By designing covering 12 independently in a module 10, an end user can customize an immobilization system according to specific Field of application, without affecting layout or manufacture of module 10 the very thing. Since covering layout has been independent, its modular design a number of arbitration of covering configurations which realize the ease of accessing of the required stability level for the given environment between the extremes shown in drawing 3 and drawing 5 (external access is very easy), and drawing 6 (there is no external access since it is eternally fixed to the substrate), and desired level can be realized is clear. What has possible removing a module 10 from the covering 12 which is shown in drawing 6, and with which it was equipped eternally will be contained in such various deformation modes of a configuration.

[0045] Furthermore, please care about that covering 12 is not limited with a wrap thing only in one module 10. Covering 12 can be designed so that the module 10 of the number of the requests of arbitration may be held. Moreover, the covering 12 a substrate can be equipped with a rivet, a screw thread, a pushing fastener, a slide rail, etc. using the wearing device of arbitration is clear.

[0046] Regardless of the specific configuration of covering 12, since covering 12 is manufactured with electric conduction and heat-conduction material of a metal or others and functions as a rectifier heat sink of the component part in a module 10 by it, it is advantageous. Furthermore, it can also contact uniting with covering 12 to covering 12, and it can also prepare an internal electromagnetic-compatibility (EMI) shield. For example, it can equip or unite with the inside of covering 12, and finger shielding of BERIUMU copper by the instrument special tee company etc. can operate a standard finger stock as an EMI shield. an EMI shield -- covering 12 and \*\*\*\*\* -- the role of the rectifier heat sink of the component part of a module 10 is played.

[0047] Contents drawing 7 of a package is the exploded view of a package 1. The reference number currently used in this drawing is the same as the number used by explanation of an above-mentioned drawing. The self threading screw thread 28 is inserted in the covering hole 30 in the upper part of covering 12. Next, this screw thread 28 is inserted in the module hole 32, and covering 12 is fixed.

[0048] As shown in drawing, one pair of optical assemblies 26 and 26' are inserted in each partition 6 and 6'. The optical assembly 26 and 26' form a transceiver by it including the transmitter subassembly 26 and

receiver subassembly 26'. The optical assembly 26 and 26' are equipped with the lead 27 which connects them to the circuit packaging 11 through flat connector pad 8'. At the edge of the opposite side of lead 27, the optical assembly 26 and 26' are connectable with an optical fiber with a convenient method.

[0049] Each partition 6 and 6' are equipped with the socket 35 and 35' in which a connector plug is settled. As for a socket 35 and 35', it is desirable that it is the size in which SC duplex plug is settled. Furthermore, in the specific example shown in drawing 7, it is designed so that a socket 35 may accept only the plug for data transmission and socket 35' may accept only the plug for data reception.

[0050] Circuit packaging drawing 7 relates the circuit packaging 11 to a package 1, it is shown, and the enlarged view is shown in drawing 8 thru/or drawing 10. The circuit packaging 11 includes the flexible circuit 38 attached in the elasticity and elastic member 33 of a U character spring etc. If an elastic member 33 is a member restored immediately even if the force is applied, what kind of member is sufficient as it. As for an elastic member 33, it is desirable to give uniform normal force to the bump connector pad 8 and flat connector pad 8'.

[0051] A flexible circuit 38 is connected to the optical assembly 26 and 26' using flat connector pad 8', and flat connector pad 8' contacts lead 27, when the optical assembly 26, and 26' and the circuit packaging 11 are inserted in module housing 10'. It is desirable to attach one pair of potentiometers 25 and 25' in a flexible circuit 38. A potentiometer 25 and 25' adjust each optical assembly 26 and the drive circuit of 26'. A potentiometer 25 and 25' can be accessed through the reception port 29 in a module 10. Flat connector pad 8' contacts the lead 27 in the connector opening 31 in a module 10, as shown in drawing 7.

[0052] A stiffener 40 and 40' can be inserted between the clinches of a flexible circuit 38. As for these stiffeners 40 and 40', it is desirable that it is metal as the role of an internal rectifier heat sink is also played. A stiffener 40 serves as a physical base of the bump connector 8.

[0053] As mentioned above, a substrate 20 is equipped with the circuit packaging 11 of a module 10 with an alignment pin 9. An alignment pin 9 maintains the bump connector 8, i.e., a connector pad, in the condition of having separated from the flat connector pad 42 of a substrate 20 until it makes machine tolerance small by contiguity to a connector pad and also an alignment pin is inserted in the crevice 43 in a substrate 20. If these alignment pins 9 are inserted, they will issue audible feedback to a wearing person. In other words, if an alignment pin is inserted in a crevice 43, it will sound with KACHITSU.

[0054] Simple deformation of the configuration of an alignment pin 9 can be used, and a module 10 can prevent being arranged in the unsuitable location on a substrate 20. Furthermore, since alignment of the module 10 to a substrate 20 and wearing are realized not using bump connector 8 the very thing but using the alignment pin 9, the pattern formed of the bump connector 8 is not restrained within the two-dimensional array formed of it. Finally, since the alignment pin 9 is close to the bump connector 8, machine tolerance is controlled.

[0055] The machine assembly required in order to apply the normal force which puts the connector 8 between pads into a module 10 is built into the circuit package 11. Within the circuit packaging 11, a flexible circuit 38 is bent, and an elastic member 33 is twisted and pasted. An elastic member 33 and a stiffener 40 apply uniform normal force to the bump connector 8. An elastic member 33 can be changed according to a required usage, without also affecting the method of cling which chose in order that an end user might also equip the appearance of a package 1 with a package 1 through covering 12 at a substrate 20. For example, the normal force applied is easily changeable only by adding modification only to an elastic member 33.

[0056] The circuit packaging 11 is attached in module housing 10' using the corresponding alignment hole 34 in the alignment pin 36 on the side of the circuit packaging 11, and the side of a module 10. If an alignment pin 36 is inserted in a hole 34, a sound called audible feedback, i.e., KACHITSU, will be made, and the circuit packaging 11 guarantees that it is correctly inserted in the module 10 itself.

[0057] Since the electronic parts which change with various embodiments of a module 10, an optic, or its both are needed, whenever [ the module 10 by the end user / which can be adjusted ] increases by the circuit packaging 11 in a module 10 being easily exchangeable. Furthermore, it can prevent using simple deformation of the configuration of an alignment pin 36, and being put into the circuit packaging 11 by unsuitable module housing 10'. Furthermore, since wearing is performed with the alignment of the circuit

packaging 11 to module housing 10' not using the electrical connector itself but using the alignment pin 36, the pattern formed of flat connector 8' is not restrained, but adjustment by the end user is possible.

[0058] There are some advantages in the circuit packaging 11. An alignment pin serves as the easy device in which adaptation between an optic and electronic parts is performed. By use of a flexible circuit, electronic parts can be adjacently arranged in all the three dimensions to an optical assembly, and the constraint imposed by being in the plane at which an optic and an electrical circuit change with them is lost. This is important because of improvement in reduction of radiation noise and cross coupling, and the quality of a multi-gigabit signal. A flexible circuit 38 also forms a machine float between a Media Interface Connector and a bump connector. By this, the stress between a data-medium cable and a package becomes small.

[0059] The conclusion above-mentioned package can be used with a length of 38.1mm, a height of 10mm, and an overall dimension with a width of face of 25.4mm. This example of a size is IEEE. It decides according to the form factor defined by P1386 (common MEZANIN card) draft standard.

[0060] When it is used combining all the above-mentioned specific elements mutually, the package 1 of the result becomes small, it can respond to transmission of a multi-gigabit, and an end user can adjust the alignment device 9, the covering 12 containing the bump connector 8, and the circuit packaging 11. By using the covering 12 which furthermore is not being fixed to the substrate 20, the hot plug of a package 1 becomes possible. That is, without affecting other packages, one package can be removed from a substrate or can be inserted. Or when it fixes covering 12 to a substrate 20, in a wrap case, covering 12 can change module 10 the very thing into the condition in which a hot plug is possible for some modules 10. That is, extraction and insertion of a module to a substrate 20 and covering 12 can be enabled to effect \*\*\*\*\* at other modules.

[0061] As mentioned above, although this invention was explained, probably, it will be clear that this invention's it can change by many methods. It shall not be considered that such modification is deviation from the pneuma and the range of this invention, but all modification considered to be clear to this contractor shall be included in a patent claim.

[0062] As a conclusion, the following matters are indicated about the configuration of this invention.

[0063] (1) The package which is a package with which it is equipped on a substrate, and contains an electronic-light transmitter, optical-electronic receiver, and the bump connector that connects the package concerned to said substrate electrically.

(2) A package given in the above (1) which includes further the internal spring device in which normal force is applied to said bump connector.

(3) A package given in the above (2) which contains further the circuit packaging with which said internal spring device was equipped.

(4) A package given in the above (1) which includes further the electromagnetic-compatibility shield which surround said transmitter and said receiver.

(5) A package given in the above (1) which includes further the heat-conduction path for the active component part of a package.

(6) A package given in the above (1) which includes further a means to connect said transmitter and said receiver to an optical fiber.

(7) A package given in the above (1) which includes wrap covering for the upper part of said transmitter and said receiver further at least.

(8) A package given in the above (1 or 7) characterized by a hot plug being possible for said package.

(9) A package given in the above (1) characterized by including further the alignment pin which equips with a package mechanically on a substrate while maintaining said bump connector in the condition of having separated from the substrate until it is in the lower part of a package and is correctly equipped with a package on a substrate.

(10) Said circuit packaging is a package characterized by giving the normal force which guarantees contact between said bump connectors and said substrates including the bump connector which connects the package concerned to said substrate electrically including the module containing module housing with

which a transceiver assembly and circuit packaging were inserted, and the wearing device in which a substrate is equipped with the package concerned.

(11) A package given in the above (10) which said covering is equipped with the upper part of said module by said module at least, including wrap covering further, and is characterized by the ability of the package concerned to remove from the insertion to said substrate, and said substrate.

(12) A package given in the above (11) characterized by a hot plug being possible for the package concerned including said covering.

(13) A package given in the above (12) characterized by including the flexible circuit which said circuit packaging pasted up on the elastic member which gives normal force to the bump connector concerned.

(14) A package given in the above (13) characterized by said elastic member being a U character spring.

(15) A package given in the above (10) which includes further the joint device for performing removal from insertion in said module housing of said circuit packaging, and said module housing.

(16) A package given in the above (10) characterized by said transceiver assembly being an optical transceiver assembly.

(17) A package given in the above (10) characterized by said circuit packaging containing the conductor in contact with said substrate.

(18) A package given in the above (15) said whose alignment pin will be characterized by engaging with the hole where it corresponds in said module housing including the alignment pin with which said joint device is prolonged from the side of said circuit packaging, and the hole in said module housing if said circuit packaging is correctly inserted in said module housing.

(19) A package given in the above (10) characterized by said transceiver assembly connecting said transceiver assembly to said circuit packaging electrically by it including the flat connector pad with which said circuit packaging accepts said lead including a lead.

(20) A package given in the above (10) said whose alignment pin will be characterized by engaging with the crevice where it corresponds in a substrate including the alignment pin with which said wearing device is prolonged from the lower part of said module if a module is correctly arranged on a substrate.

(21) A package given in the above (10) characterized by said wearing device including the slot in said covering.

(22) A package given in the above (10) characterized by including the tab with which said wearing device is prolonged from said covering.

(23) A package given in the above (10) which includes an electromagnetic-compatibility shield further in said covering.

(24) A package given in the above (10) which includes further a means to maintain said bump connector in the condition of having separated from the substrate until said module is arranged correctly.

(25) A package given in the above (10) characterized by a hot plug being possible for said module.

(26) How to be the method of equipping with the package containing the module containing module housing, the transceiver assembly inserted in said module housing, and the circuit packaging inserted in said module housing on a substrate, and contain the step which connects a package to a substrate electrically through a bump connector, and the step which gives normal force to said bump connector through said circuit packaging.

(27) A method given in the above (26) which contains further the step which equips either [ at least ] said module or said substrate with wrap covering for the upper part of said module at least.

(28) A method given in the above (26) characterized by the step which gives said normal force containing the step which equips an elastic member with a flexible circuit, and the step which arranges a connector above said elastic member.

(29) A method given in the above (26) which contains further the step which covers said module from electromagnetic compatibility.

(30) A method given in the above (26) which contains further the step which maintains said bump connector in the condition of having separated from said substrate until said package is correctly inserted in said substrate.

- (31) Circuit packaging to which said elastic member gives normal force to said bump connector, and guarantees connection between said bump connectors and units of said request including a flexible circuit, the elastic member equipped with said flexible circuit, and the bump connector that connects with the unit of a request of said flexible circuit electrically.
- (32) Circuit packaging given in the above (31) characterized by this wearing device containing the alignment pin prolonged from either [ at least ] the side of the circuit packaging concerned, or of the lower parts including the wearing device which fixes the circuit packaging concerned, housing, and the unit of said request.
- (33) Circuit packaging given in the above (31) whose unit of said request it comes out of module housing and the substrates on the other hand at least, and is characterized by a certain thing.
- (34) The module which is the array of the package with which it was equipped on the substrate, and contains module housing with which an electronic assembly and circuit packaging were inserted for each package, The wearing device in which said substrate is equipped with wrap covering and said package for the upper part of said module at least is included. Said circuit packaging The array characterized by giving the normal force which guarantees contact of said bump connector including the bump connector which connects said package to said substrate electrically.
- (35) An array given in the above (34) characterized by said wearing device enabling removal of the single package within the array concerned.
- (36) An array given in the above (34) said whose wearing device is characterized by including the crevice in which said substrate accepts said extension including the extension from the lower part of said package.

---

[Translation done.]

\* NOTICES \*

Japan Patent Office is not responsible for any  
damages caused by the use of this translation.

- 1.This document has been translated by computer. So the translation may not reflect the original precisely.
  - 2.\*\*\*\* shows the word which can not be translated.
  - 3.In the drawings, any words are not translated.
- 

## DESCRIPTION OF DRAWINGS

---

### [Brief Description of the Drawings]

[Drawing 1] It is the upper surface perspective drawing of the package of this invention.

[Drawing 2] It is the inferior-surface-of-tongue perspective drawing of the package of this invention.

[Drawing 3] It is the perspective drawing showing how a substrate can be equipped with the package shown in drawing 1 and drawing 2.

[Drawing 4] It is the expansion perspective drawing of the substrate contact section shown in drawing 3.

[Drawing 5] It is the perspective drawing showing how it can equip with some packages [ like ] shown in drawing 1 and drawing 2 on a substrate.

[Drawing 6] It is the perspective drawing showing the alternative wearing method which equips a substrate with a package.

[Drawing 7] It is the decomposition perspective drawing of a package.

[Drawing 8] It is the side elevation of circuit packaging.

[Drawing 9] It is the upper surface perspective drawing of circuit packaging shown in drawing 8.

[Drawing 10] It is the inferior-surface-of-tongue perspective drawing of circuit packaging.

### [Description of Notations]

1 Package

7 Removal Path

8 Bump Connector

9 Alignment Pin

10 Module

10' Module housing

11 Circuit Packaging

12 Covering

41 Heat-Conduction Pad

---

[Translation done.]

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平10-115734

(43)公開日 平成10年(1998)5月6日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

G 0 2 B 6/42

H 0 5 K 13/04

識別記号

F I

G 0 2 B 6/42

H 0 5 K 13/04

A

審査請求 未請求 請求項の数36 OL (全 11 頁)

(21)出願番号 特願平9-205995

(22)出願日 平成9年(1997)7月31日

(31)優先権主張番号 08/724400

(32)優先日 1996年10月2日

(33)優先権主張国 米国(US)

(71)出願人 390009531

インターナショナル・ビジネス・マシーンズ・コーポレーション

INTERNATIONAL BUSINESS MACHINES CORPORATION

アメリカ合衆国10504、ニューヨーク州

アーモンク(番地なし)

(72)発明者 デービッド・ピーター・ゲイオ

アメリカ合衆国 55902 ミネソタ州ロチエスター・ウッドランド・ドライブ サウスウェスト1345

(74)代理人 弁理士 坂口 博 (外1名)

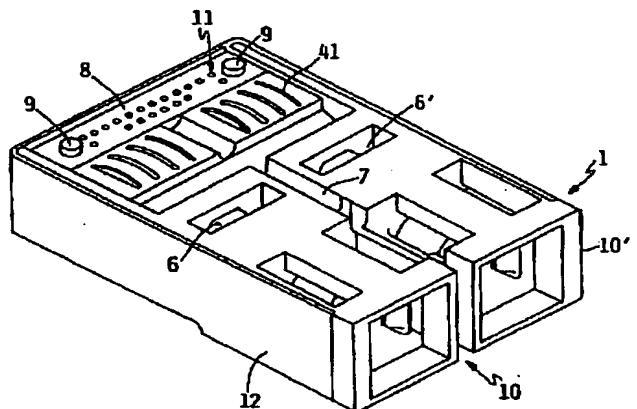
最終頁に続く

(54)【発明の名称】 基板上に装着されるパッケージ

(57)【要約】 (修正有)

【課題】 小さい物理的サイズと、シールドと、プラグ可能性とを有し、マルチギガビットの伝送速度で動作することができる高速電子アセンブリを含むパッケージを提供。

【解決手段】 パッケージは、モジュール10の少なくとも上部を覆うカバーを備え、モジュールに光アセンブリと回路パッケージング11とを挿入する。適切なカバーを備えたパッケージを、基板上に固定された他のパッケージを妨害せずに抜き差しすることができ、回路パッケージは、パンプ・コネクタ8を介して基板に電気的に接続され、回路パッケージング自体が垂直力を与えてパンプ・コネクタが基板と接触するように保証する。パッケージを、パンプ・コネクタからは分離した装着部材を使用して基板に装着する。パンプ・コネクタは高速伝送を容易にする。位置合わせピン9を使用して機械的安定性を向上させ、正しい挿入を示すフィードバックを提供し、モジュールが正しく配置されるまでパンプ・コネクタが基板に接触しないようにする。



(2)

1

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】基板上に装着されるパッケージであって、電子－光送信器と、光－電子受信器と、当該パッケージを前記基板に電気的に接続するバンプ・コネクタとを含む、パッケージ。

【請求項2】前記バンプ・コネクタに垂直力を加える内部ばね機構をさらに含む、請求項1に記載のパッケージ。

【請求項3】前記内部ばね機構に装着された回路パッケージングをさらに含む、請求項2に記載のパッケージ。

【請求項4】前記送信器と前記受信器とを取り巻く電磁干渉シールドをさらに含む、請求項1に記載のパッケージ。

【請求項5】パッケージの能動構成部品のための熱伝導経路をさらに含む、請求項1に記載のパッケージ。

【請求項6】前記送信器および前記受信器を光ファイバに接続する手段をさらに含む、請求項1に記載のパッケージ。

【請求項7】少なくとも前記送信器および前記受信器の上部を覆うカバーをさらに含む、請求項1に記載のパッケージ。

【請求項8】前記パッケージがホット・プラグ可能であることを特徴とする、請求項1または7に記載のパッケージ。

【請求項9】パッケージの下部にあり、パッケージが基板上に正しく装着されるまで前記バンプ・コネクタを基板から離れた状態に維持しながらパッケージを基板上に機械的に装着する位置合わせピンをさらに含むことを特徴とする、請求項1に記載のパッケージ。

【請求項10】トランシーバ・アセンブリおよび回路パッケージングが挿入されたモジュール・ハウジングを含むモジュールと、

当該パッケージを基板に装着する装着機構とを含み、前記回路パッケージングは、当該パッケージを前記基板に電気的に接続するバンプ・コネクタを含み、前記バンプ・コネクタと前記基板との間の接触を保証する垂直力を与えることを特徴とするパッケージ。

【請求項11】少なくとも前記モジュールの上部を覆うカバーをさらに含み、前記カバーが前記モジュールに装着され、当該パッケージが前記基板への挿入および前記基板からの取り外しが可能であることを特徴とする、請求項10に記載のパッケージ。

【請求項12】前記カバーを含む当該パッケージがホット・プラグ可能であることを特徴とする、請求項11に記載のパッケージ。

【請求項13】前記回路パッケージングが、当該バンプ・コネクタに垂直力を与える弾性部材に接着されたフレキシブル回路を含むことを特徴とする、請求項12に記載のパッケージ。

【請求項14】前記弾性部材がU字ばねであることを特徴とする、請求項13に記載のパッケージ。

【請求項15】前記回路パッケージングの前記モジュール・ハウジングへの挿入と前記モジュール・ハウジングからの取り外しを行うための結合機構をさらに含む、請求項10に記載のパッケージ。

【請求項16】前記トランシーバ・アセンブリが光トランシーバ・アセンブリであることを特徴とする、請求項10に記載のパッケージ。

【請求項17】前記回路パッケージングが、前記基板に接触する熱伝導体を含むことを特徴とする、請求項10に記載のパッケージ。

【請求項18】前記結合機構が、前記回路パッケージングの側面から延びる位置合わせピンと、前記モジュール・ハウジング内の穴とを含み、前記回路パッケージングが前記モジュール・ハウジングに正しく挿入されると前記位置合わせピンが前記モジュール・ハウジング内の対応する穴に係合することを特徴とする、請求項15に記載のパッケージ。

【請求項19】前記トランシーバ・アセンブリがリードを含み、前記回路パッケージングが前記リードを受け入れるフラット・コネクタ・パッドを含み、それによって前記トランシーバ・アセンブリを前記回路パッケージングに電気的に接続することを特徴とする、請求項10に記載のパッケージ。

【請求項20】前記装着機構が前記モジュールの下部から延びる位置合わせピンを含み、モジュールが基板上に正しく配置されると前記位置合わせピンが基板内の対応する凹部と係合することを特徴とする、請求項10に記載のパッケージ。

【請求項21】前記装着機構が前記カバー内の溝を含むことを特徴とする、請求項10に記載のパッケージ。

【請求項22】前記装着機構が前記カバーから延びるタブを含むことを特徴とする、請求項10に記載のパッケージ。

【請求項23】前記カバー内に電磁干渉シールドをさらに含む、請求項10に記載のパッケージ。

【請求項24】前記モジュールが正しく配置されるまで前記バンプ・コネクタを基板から離れた状態に維持する手段をさらに含む、請求項10に記載のパッケージ。

【請求項25】前記モジュールがホット・プラグ可能であることを特徴とする、請求項10に記載のパッケージ。

【請求項26】モジュール・ハウジングと、前記モジュール・ハウジングに挿入されたトランシーバ・アセンブリと、前記モジュール・ハウジングに挿入された回路パッケージングとを含むモジュールを含むパッケージを基板上に装着する方法であって、

パッケージをバンプ・コネクタを介して基板に電気的に接続するステップと、

10

20

30

40

50

(3)

3

前記回路パッケージングを介して前記パンプ・コネクタに垂直力を与えるステップとを含む方法。

【請求項27】少なくとも前記モジュールの上部を覆うカバーを前記モジュールおよび前記基板の少なくとも一方に装着するステップをさらに含む、請求項26に記載の方法。

【請求項28】前記垂直力を与えるステップが、フレキシブル回路を弹性部材に装着するステップと、コネクタを前記弹性部材の上方に配置するステップとを含むことを特徴とする、請求項26に記載の方法。

【請求項29】前記モジュールを電磁干渉から遮蔽するステップをさらに含む、請求項26に記載の方法。

【請求項30】前記パッケージが前記基板に正しく挿入されるまで前記パンプ・コネクタを前記基板から離れた状態に維持するステップをさらに含む、請求項26に記載の方法。

【請求項31】フレキシブル回路と、  
前記フレキシブル回路を装着する弹性部材と、  
前記フレキシブル回路を所望のユニットに電気的に接続するパンプ・コネクタとを含み、前記弹性部材が前記パンプ・コネクタに垂直力を与えて前記パンプ・コネクタと前記所望のユニットとの間の接続を保証する、回路パッケージング。

【請求項32】当該回路パッケージング、ハウジングおよび前記所望のユニットを固定する装着機構を含み、該装着機構が、当該回路パッケージングの側面および下部のうちの少なくとも一方から延びる位置合わせピンを含むことを特徴とする、請求項31に記載の回路パッケージング。

【請求項33】前記所望のユニットがモジュール・ハウジングおよび基板のうちの少なくとも一方であることを特徴とする、請求項31に記載の回路パッケージング。

【請求項34】基板上に装着されたパッケージの配列であって、

各パッケージが、

電子アセンブリおよび回路パッケージングが挿入されたモジュール・ハウジングを含むモジュールと、  
少なくとも前記モジュールの上部を覆うカバーと、  
前記パッケージを前記基板に装着する装着機構とを含み、

前記回路パッケージングは、前記パッケージを前記基板に電気的に接続するパンプ・コネクタを含み、前記パンプ・コネクタの接触を保証する垂直力を与えることを特徴とする配列。

【請求項35】前記装着機構が当該配列内の单一のパッケージの取り外しを可能にすることを特徴とする、請求項34に記載の配列。

【請求項36】前記装着機構が、前記パッケージの下部からの延長部を含み、前記基板が前記延長部を受け入れる凹部を含むことを特徴とする、請求項34に記載の配

(3)

4

列。

#### 【発明の詳細な説明】

##### 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、高速電子モジュールを含むパッケージに関し、具体的にはトランシーバに係わる。本発明のパッケージは、小型の物理的サイズと、シールドと、プラグ可能性と、マルチギガビットの伝送速度と、エンド・ユーザによる調整の容易さとのうちの1つまたは複数の特徴を有することができる。

##### 【0002】

【従来の技術】電気一光学変換器などの多くのタイプの電子モジュールが発行済み特許および技術文献に記載されている。市販デバイスも入手可能である。

【0003】多くの従来技術の光コネクタは、チップ上に並直列変換器／直並列変換器が実装されていた。たとえば、光ファイバ・リンク・カード(OLC)を開示している米国特許第5039194号を参照されたい。しかし、並直列変換器／直並列変換器を使用すると、空間を使い過ぎ、接続速度が低下する。コンピュータの外部20だけでなくコンピュータ自体の内部でファイバ・チャネル標準を使用することができるため、小型で高速な相互接続モジュールが必要である。

【0004】並直列変換器／直並列変換器を不要にする1つの構成は、米国特許第5117476号に記載されている。その中で開示されている光トランシーバ・パッケージは差込み可能なサブアセンブリを備える。これによって、機能構成要素を組み立ててサブアセンブリとして試験した後、ハウジング内に容易に組み込むことができる。ハウジングは、外部ケーシングを備え、その下部を回路基板に装着する。様々なリードによって能動部品を、回路基板の縁に沿って延びるポストの列に接続する。これらのポストは基板にはんだづけされる。したがって、サブアセンブリは最初は差込み可能であるが、基板上に取り付けた後は、そのモジュールはホット・プラグ可能ではなくなる。すなわち、構成全体を遮断しなければ1つの構成部品を交換することができない。

【0005】並直列変換器／直並列変換器を不要にする他の構成は、米国特許第5280191号に記載されている。その中で開示されているトランシーバと共に使用するパッケージングは、成形構成部品を使用してパッケージ内で自動的に光アライメントを実現する。このパッケージはさらにその下側に金属要素を備えて、ヒート・シンクと電磁干渉からの保護機能とを与える。電子サブアセンブリは、下部から突き出た複数のリードを有するプリント基板を含む。パッケージを組み立てると、これらのリードがパッケージの残りの部分を超えて延び、共通基板に差し込まれるようになっている。光サブアセンブリから延びるリードを直接プリント回路基板に装着する。

【0006】基板に装着するパッケージの数が増えるに

(4)

5

つれて、パッケージをホット・プラグ可能、すなわち構成全体を遮断しなくとも1つのパッケージを交換することができるようになる必要がある。上述のコネクタはホット・プラグ可能ではない。上述の構成のピンは、デバイスを組み立てるときに基板上の穴の中にはんだづけされる。したがって、構成全体を遮断しなければ基板からパッケージを取り外すことができない。

【0007】さらに、上述の構成のピンと穴の電気コネクタを使用すると、パッケージを基板の両面に実装する能力が制限される。空間要件がますます厳しくなり、組立て済み基板が備える機能に対する要求が増えるに従って、基板の両面への実装が実現可能であることが望ましい。このような2面実装の結果、基板全体の表面積を効率的に使用することができ、基板の数または大きさ、あるいはその両方が削減される。

【0008】並直列変換器／直並列変換器を不要にするとともに2面実装を可能にする他の構成は、米国特許第5546281号に記載されている。その中で開示されているモジュールは、その下部から伸びる雄リボン・コネクタを使用し、この雄リボンコネクタはカードに装着された雌リボン・コネクタに差し込まれる。基板からこのモジュールを取り外すには、雄コネクタを雌コネクタから引き抜く。この構成によって、モジュールを迅速に交換することができる。このリボン・アセンブリは、モジュールを基板の両面に実装することができるようになるが、前述のピンと穴のコネクタはこの能力を制限していた。しかし、コネクタ自体の長さに付随する他の問題が依然として残り、リボン構成の必要サイズに関する問題もある。

【0009】上記の構成はすべて、カバー設計と電気コネクタを一体にする。したがって、回路、カバー、基板上の実装などの構成部品の設計の変更が難しく、エンド・ユーザにはうまく行えない。したがって、エンド・ユーザは回路基板の適用分野における変動する要求を満たすのに十分な設計上の柔軟性を得ることができない。

【0010】高速応用分野における上述のコネクタの主な欠点は、電気コネクタ自体の長さのために、コネクタがマルチギガビットの伝送速度で動作することができないことである。さらに、長い電気コネクタを使用することによってキャパシタンスとインダクタンスが大きくなり、これらは高速伝送にとってきわめて望ましくなく、それらの影響を少なくするために構成部品を精密に作る必要がある。したがって、長いコネクタを使用すると空間の損失になり、これは電子装置では常に重要な問題である。結局、上記およびその他の問題を、ホット・プラグ可能で電気接続の長さを短縮するモジュールを設けることによって克服する必要がある。

【0011】

【発明が解決しようとする課題】したがって、本発明の目的は、小型で、差込み可能で、マルチギガビットの伝

6

送が可能であって、エンド・ユーザによる調整が可能なパッケージを提供することである。

【0012】本発明の他の目的は、パッケージにヒート・シンクと電磁干渉シールドを設けることである。

【0013】本発明の他の目的は、パッケージとその中の回路と共通基板とが正しく位置合わせされていることをエンド・ユーザに示すフィードバックを提供することである。

【0014】本発明の他の目的は、パッケージ内で使用する回路の容易な交換を可能にすることである。

【0015】本発明の他の目的は、様々な共通基板およびシステム構成に対応するために、モジュールと共に使用する特定のカバーをエンド・ユーザが選択することができるようになることである。

【0016】

【課題を解決するための手段】本発明の上記およびその他の目的は、電子-光送信器と、光-電子受信器と、パッケージを基板に電気的に接続するバンプ・コネクタとを含む、基板上に装着するパッケージを提供することによって実現可能である。バンプ・コネクタの使用は、パッケージ自体のサイズを縮小し、パッケージと基板との電気接続の長さを短縮し、データ伝送速度能力を向上させるため、特に有利である。

【0017】このパッケージは、バンプ・コネクタに垂直力を加える内部ばね機構を備えるので有利である。この内部ばね機構上に回路パッケージングを装着する。

【0018】送信器と受信器を電磁干渉シールドで取り囲むことが好ましい。パッケージの能動部品用の熱伝導経路も設けることができる。送信器と受信器は光ファイバに接続することができる。

【0019】このパッケージは、少なくとも送信器と受信器の上部を覆うカバーを備える。パッケージは、カバー付きでもカバーなしでもホット・プラグ可能であることが好ましい。

【0020】パッケージの下部にある位置合わせピンを使用して、パッケージが基板上に正しく装着されるまでバンプ・コネクタを基板から離れた状態に維持しながら、パッケージを基板に機械的に装着することができる。

【0021】さらに、本発明の上記およびその他の目的は、モジュールと、モジュールに挿入された電子アセンブリと、モジュールに挿入された回路パッケージングとを含むパッケージを提供することによって達成することができる。回路パッケージングは、パッケージを基板に電気的に接続するバンプ・コネクタを備え、バンプ・コネクタと基板との間の接触を確実にする垂直力を与える。バンプ・コネクタは、モジュールが正しく配置されるまで基板と接触しないように保持される。

【0022】このパッケージは、パッケージを基板に装着するための、電気コネクタとは別個の装着機構も備え

(5)

7

ている。複数のパッケージの配列を基板に装着することができ、その場合、装着機構によって配列内の単一のパッケージを配列の外部へ取り外すことができる。この装着機構は、パッケージの下部からの延長部も備えることができ、基板はこの延長部を収容する凹部を備えることができる。

【0023】この回路パッケージングは、バンプ・コネクタに垂直力を加える弾性部材に接着されたフレキシブル回路を備えることができる。弾性部材はU字ばねとすることができる。回路パッケージングは、モジュールの他の部分を組み立て終えた後に、モジュールに差し込んだり取り外したりすることが容易に行える。回路パッケージングは、フレキシブル回路とバンプ・コネクタの下のスティフナを含むことができる。スティフナは金属製とすることができます。回路パッケージングは、基板に接触する熱伝導体を備えることができる。回路パッケージングは、その一側面から伸びる位置合わせピンを備え、この位置合わせピンは回路パッケージがモジュールに正しく差し込まれるとモジュール内の対応する穴とかみ合う。

【0024】電子アセンブリはリードを備えることができ、回路パッケージはリードを受け入れるフラット・コネクタ・パッドを備えることができ、それによって光アセンブリが回路パッケージに電気的に接続される。電子アセンブリは、光送信器サブアセンブリと光受信器サブアセンブリを含むことができる。

【0025】位置合わせピンがモジュールの下部から伸び、モジュールが基板上に正しく配置されると基板内の対応する穴とかみ合う。

【0026】このパッケージは、少なくともモジュールの上部を覆うカバーを備えることが好ましい。カバーはモジュールに装着することができ、パッケージは基板に抜き差し可能である。装着機構はカバー内に溝を備えることができる。あるいは、装着機構はカバーから伸びるタブを備えることができる。カバー内には電磁干渉シールドも備えることができる。

【0027】本発明の上記およびその他の目的は、さらに、モジュールと、モジュールに挿入された電子アセンブリと、モジュールに挿入された回路パッケージとを含むパッケージを装着する方法を提供することによって達成することができる。この方法は、バンプ・コネクタを介してモジュールを基板に電気的に接続するステップと、回路パッケージを介してバンプ・コネクタに垂直力を加えるステップとを含む。

【0028】この方法は、カバーを基板に装着する際にモジュールがカバーに正しく差し込まれると可聴フィードバックを出すステップも含むことができる。この方法は、モジュールを電磁干渉から遮蔽するステップも含むことができる。

【0029】この方法は、バンプ・コネクタに垂直力を

8

加えるステップも含むことができる。垂直力を加えるステップは、ばね機構にフレキシブル回路を装着するステップと、ばね機構の上方にバンプ・コネクタを配置するステップとを含むことができる。この方法は、モジュールが基板に正しく挿入されるまでバンプ・コネクタを基板から離れた状態に維持するステップも含むことができる。

【0030】本発明の適用可能なその他の範囲は、以下の詳細な説明を読めば明らかになろう。しかし、以下の詳細な説明および特定の例は、本発明の好ましい実施例を示すものであるが、当業者には、以下の詳細な説明を読めば本発明の精神および範囲内の様々な変更および修正が明らかになるため、例として示すに過ぎない。

【0031】

【発明の実施の形態】本発明は、以下の詳細な説明と添付図面を参照すればよりよく理解できよう。図面は例示に過ぎず、したがって本発明を限定するものではない。

【0032】図1および図2に、本発明によるパッケージ1の概要を示す。図1に示す上面図には、カバー12で覆われたモジュール10を含むパッケージ1が図示されている。カバー12の上には、図3に示すようにパッケージ1を基板に装着しやすくする溝13がある。カバー12は、ねじ28を使用してモジュール10に固定するのがよい。

【0033】図2に示す下面図からわかるように、モジュール10は、図7に示す光アセンブリ26を収容する区画6を有するモジュール・ハウジング10'を備える。好ましい一実施例では、各モジュール10に2つのこのような区画6および6'と光トランシーバ・アセンブリ26、26'を備える。モジュール・ハウジング10'には回路パッケージング11も収容される。回路パッケージング11の上には、図3に示すようにパッケージ1を基板20に長手方向に正しく挿入されるように保証する位置合わせピン9と、モジュール10のヒート・シンクの役割を果たす熱伝導パッド41が付いている。好ましい実施例では、モジュール10は、モジュール・ハウジング10'と、光トランシーバ・アセンブリ26、26'、回路パッケージング、すなわち動作可能なトランシーバに必要なすべての構成部品を含む。

【0034】モジュール10は、その中心に沿って取り外し通路7も有する。取り外し通路7は、直径が相応に小さいたとえばねじ回しなどの工具をモジュール10内に挿入し、そこから力を用いて、基板20に取り外し可能に取り付けられている位置合わせピン9を基板20から取り外すことができるようとする。その他の取り外し技法も使用可能であり、たとえばこの技法をモジュール自体に組み込むこともできる。

【0035】モジュール10は、図2に示すバンプ・コネクタ8を介して図3に示す基板20に電気的に接続される。具体的には、バンプ・コネクタ8は回路パッケージ

(6)

9

ジング11を基板20に電気的に接続する。

【0036】バンプ・コネクタ

バンプ・コネクタ8はパッド間コネクタとも呼び、本発明で使用すると特に有利である。バンプ・コネクタを使用すると、以前のコネクタ構成よりも少ない金属と短いコネクタを使用して電気接続が得られる。これらの特徴により、インピーダンス/キャパシタンスが減少すると同時に、以前のコネクタ方式では不可能だった、たとえば4~8ギガビットなどのより高速の伝送が可能になる。バンプ・コネクタによって、たとえばピンを穴にはんだづけするなどの固定電気接続が不要になるため、モジュール10をホット・プラグ可能にすることもできる。

【0037】バンプ・コネクタ8は、2次元配列内に任意の所望のパターンで構成することができる。パッケージ設計は図7に示すフレキシブル回路38上のバンプ・コネクタ8の配置の設計による影響を受けないことが明らかであるため、特定の高速信号用の最適パッド幾何形状は製作技法によってのみ制約され、パッケージ設計のコストや複雑さが増さない。

【0038】カバー設計および装着

図3からわかるように、パッケージ1は基板20上に装着される。基板20は、パッケージ1を受け入れる取付けブラケット14を備える。取付けブラケット14はカバー12を持するリップ15を有する。このリップ15には、パッケージ1のカバー12にある溝13が収まるへこみ15'がある。パッケージ1に隣接するパッケージを収容するために取付けブラケット16が用意されている。したがって、いくつかのパッケージ1を狭い間隔で並べて取り付けることができる。

【0039】基板20は、図2に示すバンプ・コネクタ8を介して基板20をモジュール10の回路パッケージング11に接続する導電領域を含むフラット・コネクタ・パッド42も備える。基板20は、モジュール10の下部にある位置合わせピン9が収まる基板位置合わせ穴43も備える。

【0040】図4は、フラット・コネクタ・パッド42の拡大図であり、導電領域44がはっきりと見える。これらの導電領域44は、バンプ・コネクタ8を配置するために使用可能な2次元配列全体のすべての場所で使用可能であり、その結果、バンプ・コネクタ8によって形成されるパターンには制約がない。位置合わせピン9はさらに、位置合わせが達成されるまでバンプ・コネクタ8をフラット・コネクタ・パッド42の導電領域44から離れた状態に保持する役割も果たす。

【0041】図5でわかるように、基板20が両面基板である場合、そのどちらの側でもモジュール10を受け入れるように構成することができる。この図に図示されている構成部品は図3に図示されているものと同じである。モジュール10の下部はすべて基板20と接触し、

50

10

したがって上部のモジュール10の実際の位置は、下部分のモジュール10の反対になることに留意されたい。この構成部の前面にはフェース・プレート24を設けることができる。

【0042】図3および図5に示す基板装着構成では、他のパッケージに影響を与えずに特定の1つのパッケージ1を基板20に挿入したり取り外したりすることができる。これによって、パッケージ1はホット・プラグ可能にすることができる。すなわち構成全体を遮断しなくても1つの構成部品を交換することができる。本発明のこの態様は、1つのユニットを形成するために集積するパッケージの数が増えるに従って、ホット・プラグ可能な光モジュールを備える必要、すなわち他のモジュールに影響を与えずに外部から単一のモジュールをアクセスする必要が生じるという認識に基づいている。

【0043】しかし、たとえば意図された動作環境の安定性要件が高い場合など、本発明のモジュールの使用に関するその他の考慮すべき点が、ホット・プラグ可能であることの便利さよりも優先する場合には、パッケージ1を基板20に永久的に装着することができる。図3および図5に示すブラケット15を使用する以外に、モジュール10を基板20に装着することができるそのような構成を図6に示す。具体的には、図6ではカバー12は、カバー12を基板20に装着するためのねじ23を収める穴を有するタブ22を備える。基板20には、基板20上の適切な場所にねじ23を受け入れるための穴があるのは明らかである。さらに、カバー12とモジュール10が両方とも基板20に機械的に取り付けられるため、カバー12をモジュール10に固定するのにねじ28は不要である。

【0044】カバー12をモジュール10とは独立して設計することによって、エンド・ユーザはモジュール10自体の設計または製造に影響を与えることなく特定の適用分野に合わせて固定方式をカスタマイズすることができる。カバー設計はモジュール設計とは独立しているため、図3および図5（外部アクセスがきわめて容易）と図6（基板に永久的に固定されているため外部アクセスがない）とに示す両極端の間の、所与の環境のための必要な安定性レベルと所望のレベルのアクセスしやすさを実現する任意の数のカバー構成が実現可能なことは明らかである。構成のこのような様々な変形態様には、図6に示す永久的に装着されたカバー12からモジュール10を取り外すことが可能なものも含まれることになる。

【0045】さらに、カバー12は1つのモジュール10だけを覆うものとは限定されないことに留意された。カバー12は任意の所望の数のモジュール10を収容するように設計することができる。また、カバー12は、リベット、ねじ、押込み留め具、スライド・レールなど、任意の装着機構を使用して基板に装着可能である

(7)

11

ことは明らかである。

【0046】カバー12の特定の構成には関係なく、カバー12は金属またはその他の導電および熱伝導材料で製作され、それによってモジュール10内の構成部品のヒート・シンクとして機能するので有利である。さらに、内部電磁干渉(EMI)シールドを、カバー12と一緒に化することもカバー12と接触させて設けることができる。たとえばインストルメント・スペシャルティーズ社製のベリウム銅製のフィンガ・シールディングなど、標準フィンガ・ストックをカバー12の内面に装着または一体化し、EMIシールドとして機能させることができる。EMIシールドは、カバー12と組合わさって、モジュール10の構成部品のヒート・シンクの役割を果たす。

#### 【0047】パッケージの内容

図7はパッケージ1の分解図である。この図で使用されている参照番号は上述の図面の説明で使用した番号と同じである。カバー12の上部にあるカバー穴30にセルフ・スレッディングねじ28を挿入する。次にこのねじ28をモジュール穴32に挿入してカバー12を固定する。

【0048】図からわかるように、1対の光アセンブリ26、26'をそれぞれの区画6、6'に挿入する。光アセンブリ26、26'は、たとえば送信器サブアセンブリ26と受信器サブアセンブリ26'を含み、それによってトランシーバを形成する。光アセンブリ26、26'は、フラット・コネクタ・パッド8'を介してそれらを回路パッケージング11に接続するリード27を備える。リード27の反対側の端部で、光アセンブリ26、26'を好都合な方式で光ファイバに接続することができる。

【0049】各区画6、6'はコネクタ・プラグが収まるソケット35、35'を備える。ソケット35、35'はSCデュプレックス・プラグが収まる寸法であることが好ましい。さらに、図7に示す特定の実施例では、ソケット35がデータ送信用のプラグのみを受け入れ、ソケット35'がデータ受信用のプラグのみを受け入れるように設計されている。

#### 【0050】回路パッケージング

図7に回路パッケージング11をパッケージ1と関係させて示し、図8ないし図10にその拡大図を示す。回路パッケージング11は、たとえばU字ばねなどの弾力性または弾性部材33に取り付けられたフレキシブル回路38を含む。弾性部材33は、力が加えられてもすぐに復元する部材ならどのような部材でもよい。弾性部材33は、バンプ・コネクタ・パッド8とフラット・コネクタ・パッド8'とに均一な垂直力を与えることが好ましい。

【0051】フレキシブル回路38は、フラット・コネクタ・パッド8'を使用して光アセンブリ26、26'に

(7)

12

接続され、フラット・コネクタ・パッド8'は、光アセンブリ26、26'と回路パッケージング11がモジュール・ハウジング10'に挿入されるとき、リード27に接触する。フレキシブル回路38には1対のポテンショメータ25、25'を取り付けることが好ましい。ポテンショメータ25、25'はそれぞれの光アセンブリ26、26'のドライブ回路を調整する。ポテンショメータ25、25'にはモジュール10内の受け取りポート29を介してアクセスすることができる。フラット・コネクタ・パッド8'は、図7に示すように、モジュール10内のコネクタ開口部31にあるリード27と接触する。

【0052】フレキシブル回路38の折り返しの間にスティフナ40、40'を挿入することができる。これらのスティフナ40、40'は、内部ヒート・シンクの役割も果たすように金属製であることが好ましい。スティフナ40は、バンプ・コネクタ8の物理的基礎となる。

【0053】前述のように、位置合わせピン9によってモジュール10の回路パッケージング11が基板20に装着される。位置合わせピン9は、コネクタ・パッドへの近接によって機械公差を小さくするほかに、位置合わせピンが基板20内の凹部43に挿入されるまでバンプ・コネクタ、すなわちコネクタ・パッド8を基板20のフラット・コネクタ・パッド42から離れた状態に維持する。これらの位置合わせピン9は、挿入されると装着者に対して可聴フィードバックを出す。言い換えると、位置合わせピンは凹部43に挿入されるとカチッと鳴る。

【0054】位置合わせピン9の構成の単純な変形を使用して、モジュール10が基板20上の不適切な場所に配置されるのを防ぐことができる。さらに、基板20へのモジュール10の位置合わせと装着は、バンプ・コネクタ8自体ではなく位置合わせピン9を使用して実現されるため、バンプ・コネクタ8によって形成されるパターンはそれによって形成される2次元配列内で制約されない。最後に、位置合わせピン9がバンプ・コネクタ8に近接しているため、機械公差が抑制される。

【0055】回路パッケージング11には、パッド間コネクタ8をモジュール10に入れる垂直力を加えるために必要な機械アセンブリが組み込まれている。回路パッケージング11内で、フレキシブル回路38を折り曲げ、弾性部材33に巻き付けて接着する。弾性部材33とスティフナ40はバンプ・コネクタ8に均一な垂直力を加える。弾性部材33は、パッケージ1の外観にもエンド・ユーザがパッケージ1をカバー12を介して基板20に装着するために選択した取付け方法にも影響を与えないに、必要な使用法に応じて変えることができる。たとえば、弾性部材33にのみ変更を加えるだけで、加えられる垂直力を容易に変えることができる。

【0056】回路パッケージング11は、回路パッケー

(8)

13

ジング11の側面上の位置合わせピン36とモジュール10の側面にある対応する位置合わせ穴34とを使用してモジュール・ハウジング10'内に取り付ける。位置合わせピン36は、穴34に挿入されると、可聴フィードバック、すなわちカチッという音を出して、回路パッケージング11がモジュール自体10に正しく挿入されるように保証する。

【0057】モジュール10の様々な実施態様によって異なる電子部品または光学部品あるいはその両方が必要になるため、モジュール10内の回路パッケージング11を容易に交換することができることによってエンド・ユーザによるモジュール10の調整可能度が増す。さらに、位置合わせピン36の構成の単純な変形を使用して、回路パッケージング11が不適切なモジュール・ハウジング10'に入れられるのを防ぐことができる。さらに、モジュール・ハウジング10'への回路パッケージング11の位置合わせと装着が、電気コネクタ自体ではなく位置合わせピン36を使用して行われるため、フラット・コネクタ8'によって形成されるパターンが制約されず、エンド・ユーザによる調整が可能である。

【0058】回路パッケージング11にはいくつかの利点がある。位置合わせピンは、光学部品と電子部品との間の適合を行う容易な機構となる。フレキシブル回路の使用によって、電子部品を光学アセンブリに対して3次元のすべてにおいて隣接して配置することができ、それによって、光学部品と電気回路が異なる平面にあることによって課される制約がなくなる。これは放射雑音およびクロスカッピングの削減と、マルチギガビット信号の品質の向上のために重要である。フレキシブル回路38は、媒体インターフェース・コネクタとバンプ・コネクタとの間に機械フロートも設ける。これによって、媒体ケーブルとパッケージとの間の応力が小さくなる。

#### 【0059】結論

上述のパッケージは、たとえば長さ38.1mm、高さ10mm、幅25.4mmの全体寸法で使用することができる。この寸法例は、IEEEE P1386（コモン・メザニン・カード）規格案で定義されている形状因子に従って決めたものである。

【0060】上記の特定の要素をすべて互いに組み合わせて使用した場合、その結果のパッケージ1は小型になり、マルチギガビットの伝送に対応することができ、位置合わせ機構9とバンプ・コネクタ8を含むカバー12と回路パッケージング11をエンド・ユーザが調整することができるようになる。さらに基板20に固定されていないカバー12を使用することによって、パッケージ1がホット・プラグ可能になる。すなわち、他のパッケージに影響を与えることなく1つのパッケージを基板から取り外したり挿入したりすることができる。あるいは、カバー12を基板20に固定する場合、またはカバー12がいくつかのモジュール10を覆う場合は、モジュール1

(8)

14

0自体をホット・プラグ可能な状態にしておくことができる。すなわち、モジュールを、他のモジュールに影響を与えることなく基板20およびカバー12に抜き差し可能にすることができる。

【0061】以上、本発明について説明したが、本発明は多くの方法で変更することができることは明らかであろう。そのような変更は、本発明の精神および範囲からの逸脱とはみなされず、当業者には明らかであると思われるすべての変更は、特許請求の範囲内に含まれるものとする。

【0062】まとめとして、本発明の構成に関して以下の事項を開示する。

【0063】(1) 基板上に装着されるパッケージであって、電子一光送信器と、光一電子受信器と、当該パッケージを前記基板に電気的に接続するバンプ・コネクタとを含む、パッケージ。

(2) 前記バンプ・コネクタに垂直力を加える内部ばね機構をさらに含む、上記(1)に記載のパッケージ。

(3) 前記内部ばね機構に装着された回路パッケージングをさらに含む、上記(2)に記載のパッケージ。

(4) 前記送信器と前記受信器を取り巻く電磁干渉シールドをさらに含む、上記(1)に記載のパッケージ。

(5) パッケージの能動構成部品のための熱伝導経路をさらに含む、上記(1)に記載のパッケージ。

(6) 前記送信器および前記受信器を光ファイバに接続する手段をさらに含む、上記(1)に記載のパッケージ。

(7) 少なくとも前記送信器および前記受信器の上部を覆うカバーをさらに含む、上記(1)に記載のパッケージ。

(8) 前記パッケージがホット・プラグ可能であることを特徴とする、上記(1)または(7)に記載のパッケージ。

(9) パッケージの下部にあり、パッケージが基板上に正しく装着されるまで前記バンプ・コネクタを基板から離れた状態に維持しながらパッケージを基板上に機械的に装着する位置合わせピンをさらに含むことを特徴とする、上記(1)に記載のパッケージ。

(10) トランシーバ・アセンブリおよび回路パッケージングが挿入されたモジュール・ハウジングを含むモジュールと、当該パッケージを基板に装着する装着機構とを含み、前記回路パッケージングは、当該パッケージを前記基板に電気的に接続するバンプ・コネクタを含み、前記バンプ・コネクタと前記基板との間の接触を保証する垂直力を与えることを特徴とするパッケージ。

(11) 少なくとも前記モジュールの上部を覆うカバーをさらに含み、前記カバーが前記モジュールに装着され、当該パッケージが前記基板への挿入および前記基板からの取り外しが可能であることを特徴とする、上記(10)に記載のパッケージ。

50

(9)

15

(12) 前記カバーを含む当該パッケージがホット・プラグ可能であることを特徴とする、上記(11)に記載のパッケージ。

(13) 前記回路パッケージングが、当該バンプ・コネクタに垂直力を与える弾性部材に接着されたフレキシブル回路を含むことを特徴とする、上記(12)に記載のパッケージ。

(14) 前記弾性部材がU字ばねであることを特徴とする、上記(13)に記載のパッケージ。

(15) 前記回路パッケージングの前記モジュール・ハウジングへの挿入と前記モジュール・ハウジングからの取り外しを行うための結合機構をさらに含む、上記(10)に記載のパッケージ。

(16) 前記トランシーバ・アセンブリが光トランシーバ・アセンブリであることを特徴とする、上記(10)に記載のパッケージ。

(17) 前記回路パッケージングが、前記基板に接触する熱伝導体を含むことを特徴とする、上記(10)に記載のパッケージ。

(18) 前記結合機構が、前記回路パッケージングの側面から延びる位置合わせピンと、前記モジュール・ハウジング内の穴とを含み、前記回路パッケージングが前記モジュール・ハウジングに正しく挿入されると前記位置合わせピンが前記モジュール・ハウジング内の対応する穴に係合することを特徴とする、上記(15)に記載のパッケージ。

(19) 前記トランシーバ・アセンブリがリードを含み、前記回路パッケージングが前記リードを受け入れるフラット・コネクタ・パッドを含み、それによって前記トランシーバ・アセンブリを前記回路パッケージングに電気的に接続することを特徴とする、上記(10)に記載のパッケージ。

(20) 前記装着機構が前記モジュールの下部から延びる位置合わせピンを含み、モジュールが基板上に正しく配置されると前記位置合わせピンが基板内の対応する凹部と係合することを特徴とする、上記(10)に記載のパッケージ。

(21) 前記装着機構が前記カバー内の溝を含むことを特徴とする、上記(10)に記載のパッケージ。

(22) 前記装着機構が前記カバーから延びるタブを含むことを特徴とする、上記(10)に記載のパッケージ。

(23) 前記カバー内に電磁干渉シールドをさらに含む、上記(10)に記載のパッケージ。

(24) 前記モジュールが正しく配置されるまで前記バンプ・コネクタを基板から離れた状態に維持する手段をさらに含む、上記(10)に記載のパッケージ。

(25) 前記モジュールがホット・プラグ可能であることを特徴とする、上記(10)に記載のパッケージ。

(26) モジュール・ハウジングと、前記モジュール・

(10)

16

ハウジングに挿入されたトランシーバ・アセンブリと、前記モジュール・ハウジングに挿入された回路パッケージングとを含むモジュールを含むパッケージを基板上に装着する方法であって、パッケージをバンプ・コネクタを介して基板に電気的に接続するステップと、前記回路パッケージングを介して前記バンプ・コネクタに垂直力を与えるステップとを含む方法。

(27) 少なくとも前記モジュールの上部を覆うカバーを前記モジュールおよび前記基板の少なくとも一方に装着するステップをさらに含む、上記(26)に記載の方法。

(28) 前記垂直力を与えるステップが、フレキシブル回路を弾性部材に装着するステップと、コネクタを前記弾性部材の上方に配置するステップとを含むことを特徴とする、上記(26)に記載の方法。

(29) 前記モジュールを電磁干渉から遮蔽するステップをさらに含む、上記(26)に記載の方法。

(30) 前記パッケージが前記基板に正しく挿入されるまで前記バンプ・コネクタを前記基板から離れた状態に維持するステップをさらに含む、上記(26)に記載の方法。

(31) フレキシブル回路と、前記フレキシブル回路を装着する弾性部材と、前記フレキシブル回路を所望のユニットに電気的に接続するバンプ・コネクタとを含み、前記弾性部材が前記バンプ・コネクタに垂直力を与えて前記バンプ・コネクタと前記所望のユニットとの間の接続を保証する、回路パッケージング。

(32) 当該回路パッケージング、ハウジングおよび前記所望のユニットを固定する装着機構を含み、該装着機構が、当該回路パッケージングの側面および下部のうちの少なくとも一方から延びる位置合わせピンを含むことを特徴とする、上記(31)に記載の回路パッケージング。

(33) 前記所望のユニットがモジュール・ハウジングおよび基板のうちの少なくとも一方であることを特徴とする、上記(31)に記載の回路パッケージング。

(34) 基板上に装着されたパッケージの配列であつて、各パッケージが、電子アセンブリおよび回路パッケージングが挿入されたモジュール・ハウジングを含むモジュールと、少なくとも前記モジュールの上部を覆うカバーと、前記パッケージを前記基板に装着する装着機構とを含み、前記回路パッケージングは、前記パッケージを前記基板に電気的に接続するバンプ・コネクタを含み、前記バンプ・コネクタの接触を保証する垂直力を与えることを特徴とする配列。

(35) 前記装着機構が当該配列内の単一のパッケージの取り外しを可能にすることを特徴とする、上記(34)に記載の配列。

(36) 前記装着機構が、前記パッケージの下部からの延長部を含み、前記基板が前記延長部を受け入れる凹部

40

50

(10)

17

を含むことを特徴とする、上記（34）に記載の配列。

## 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明のパッケージの上面透視図である。

【図2】本発明のパッケージの下面透視図である。

【図3】図1および図2に示すパッケージを基板にどのように装着することができるかを示す透視図である。

【図4】図3に示す基板接触部の拡大透視図である。

【図5】図1および図2に示すようないくつかのパッケージを基板上にどのように装着することができるかを示す透視図である。

【図6】パッケージを基板に装着する代替装着方式を示す透視図である。

【図7】パッケージの分解透視図である。

【図8】回路パッケージングの側面図である。

18

【図9】図8に示す回路パッケージングの上面透視図である。

【図10】回路パッケージングの下面透視図である。

## 【符号の説明】

1 パッケージ

7 取り外し通路

8 バンプ・コネクタ

9 位置合わせピン

10 モジュール

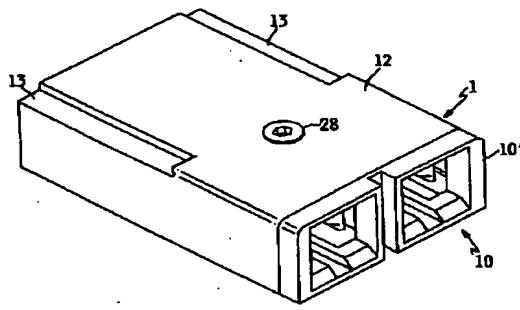
10' モジュール・ハウジング

11 回路パッケージング

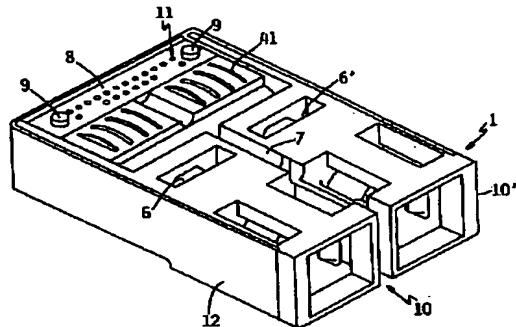
12 カバー

41 熱伝導パッド

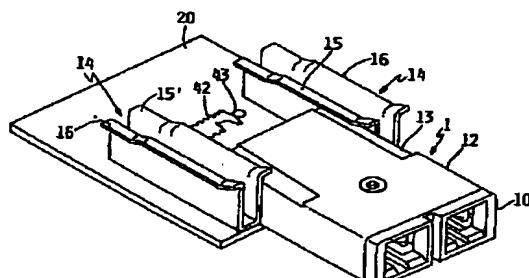
【図1】



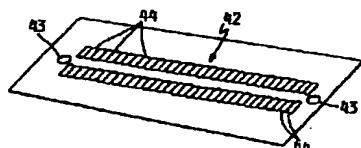
【図2】



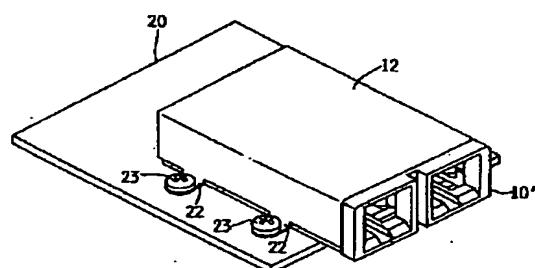
【図3】



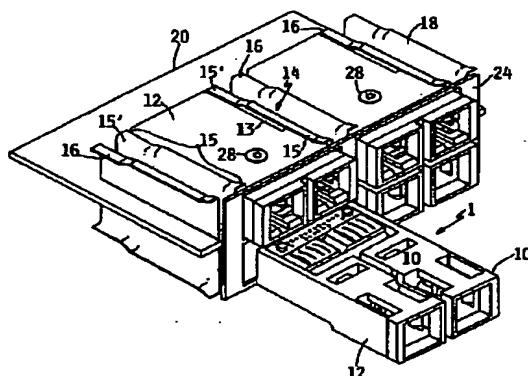
【図4】



【図6】

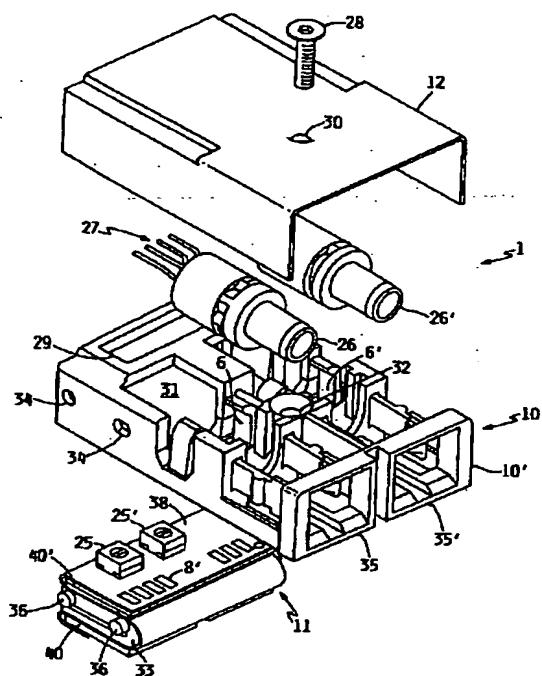


【図5】

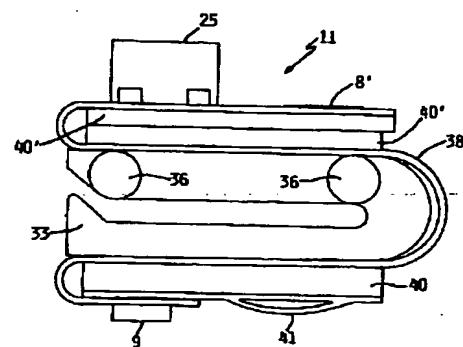


(11)

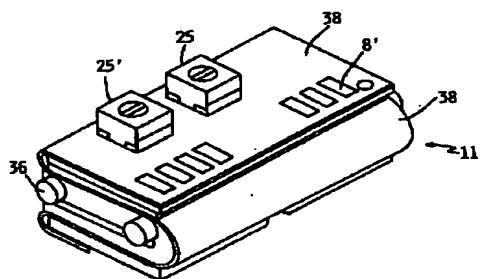
【図7】



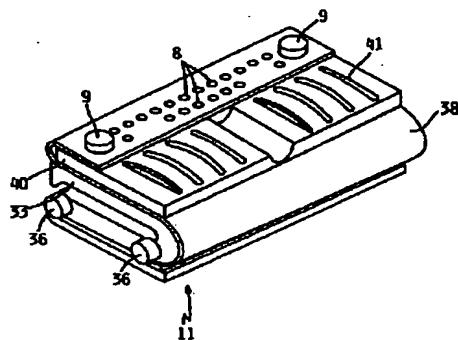
【図8】



【図9】



【図10】



## フロントページの続き

(72) 発明者 マーク・ケニス・ホフマイヤー  
 アメリカ合衆国 55904 ミネソタ州ロチ  
 エスター・シャドー・ドライブ サウスイー  
 スト2905

(72) 発明者 スクビンデル・シング・カン  
 アメリカ合衆国 55902 ミネソタ州ロチ  
 エスター・フィフス・ストリート サウスウ  
 エスト 718 ナンバー301  
 (72) 発明者 レイモンド・ジョナサン・サッチャー<sup>一</sup>  
 アメリカ合衆国 55904 ミネソタ州ロチ  
 エスター・メドー・ドライブ サウスイース  
 ト 5252